

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-097821  
 (43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/28  
 H04B 7/15  
 H04B 7/26

(21)Application number : 06-226246

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 21.09.1994

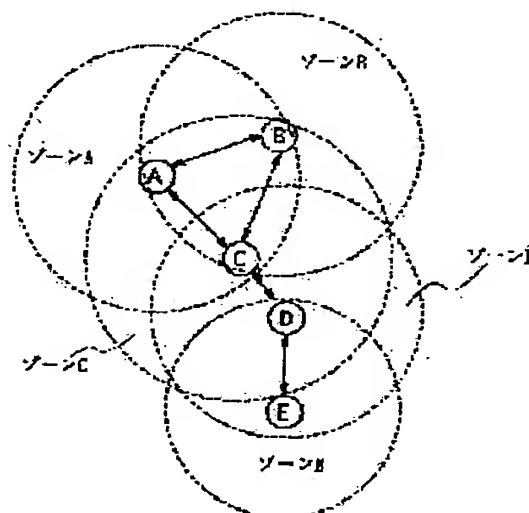
(72)Inventor : HAYASHI KENJI

## (54) METHOD AND EQUIPMENT FOR RADIO DATA COMMUNICATION AND SYSTEM THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily enlarge the communication range of a radio data communication network at a low cost without laying a wire LAN.

CONSTITUTION: Plural stations A-E respectively provided with the transmission/ reception function of radio waves for carrying frames including information are arranged so as to overlap a part of zones A-E which are the reaching ranges of the respective radio waves. Between the station A and the station E, for instance, which can not mutually directly perform communication, by relaying linked through plural routes (A, C, D and E or A, B, C, D and E) by the other stations B and C and the station D, a communicable range is enlarged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-97821

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 B 7/15

7/26

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 B

H 0 4 B 7/ 15

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-226246

(22) 出願日

平成6年(1994)9月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 林 謙治

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

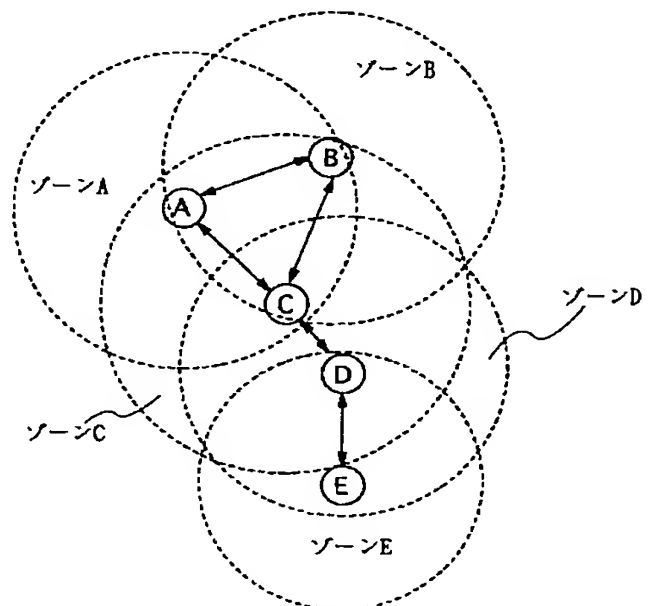
(54) 【発明の名称】 無線データ通信方法および装置ならびに無線データ通信システム

(57) 【要約】

【目的】 有線LANの敷設を行うことなく低コストで簡便に無線データ通信網の通信範囲を拡大する。

【構成】 各々が情報を含むフレームを搬送する無線波の送受信機能を備えた複数のステーションA～Eを、各々の無線波の到達範囲であるゾーンA～ゾーンEの一部が重なり合うように配置し、相互に直接に通信できない、たとえばステーションAとステーションEの間では、他のステーションB、CおよびステーションDが複数経路(A, C, D, EまたはA, B, C, D, E)で連鎖的に中継することにより、通信可能範囲を拡大する。

図 1



(X): 無線データ通信装置

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のステーションの間で無線波によって搬送されるフレームを介して情報の授受を行う無線データ通信網において、前記無線波の到達距離の制限により直接通信できない 2 つの前記ステーション間で、他の前記ステーションが前記フレームの中継を行うことで通信可能範囲を拡大することを特徴とする無線データ通信方法。

【請求項 2】 前記ステーションによる中継が不可能な場合、広域無線網経由で宛先ステーションと接続することを特徴とする請求項 1 記載の無線データ通信方法。

【請求項 3】 前記フレームは探索フレームおよびデータフレームからなり、個々の送信元ステーションでは、前記探索フレームを前記各ステーションの通信可能範囲内で同報（ブロードキャスト）することにより、宛先ステーションへの到達可能性と到達するまでに中継する前記ステーションについての情報を得る第 1 の段階と、前記第 1 の段階において得られた前記宛先ステーションに到達するまでに中継する前記ステーションについての情報を随伴させた前記データフレームを送信する第 2 の段階とによって目的の前記宛先ステーションに対するデータの送信を行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線データ通信方法。

【請求項 4】 前記フレームは探索フレームおよびデータフレームからなり、前記無線データ通信網内の各々の前記ステーションが、前記探索フレームを前記各ステーションの通信可能範囲内で同報（ブロードキャスト）することにより、当該無線データ通信網内における複数の前記ステーションの論理的な接続関係を示すトポロジー情報を取得する第 1 の段階と、前記トポロジー情報から得られた宛先ステーションに到達するまでに中継する前記ステーションについての情報を随伴させた前記データフレームを送信する第 2 の段階とによって目的の前記宛先ステーションに対するデータの送信を行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線データ通信方法。

【請求項 5】 送信元ステーションが自ステーションの前記無線波の到達範囲内で宛先ステーションのアドレス情報を随伴させたデータフレームを同報し、それを受信した前記各ステーションが連鎖的に同報を繰り返して、前記宛先ステーションまで前記データフレームを中継することを特徴とする請求項 1 記載の無線データ通信方法。

【請求項 6】 送信元ステーションでは、送出する前記フレームの一部に、前記無線データ通信網内において一定期間だけユニークとなる識別情報を付与し、前記フレームを受信した任意の前記ステーションでは、前記識別情報を参照することにより、異なる経路で中継されることによって重複して到来する前記フレームの取捨選択を行うことを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の無線データ通信方法。

2

【請求項 7】 所望の情報が格納されたフレームを搬送する無線波を送出する送信部と、前記フレームを受信する受信部と、前記フレームを処理する処理部とを含み、前記処理部は、請求項 1、2、3、4、5 または 6 記載の無線データ通信方法を実行する制御論理を備えたことを特徴とする無線データ通信装置。

【請求項 8】 各々が所望の情報を含むフレームを搬送する無線波の送受信機能を備えた複数のステーションを、個々の当該ステーションにおける前記無線波の到達範囲である通信ゾーンの少なくとも一部が重なり合うように配置して無線データ通信網を構築し、前記無線波の到達距離の制限により直接通信できない 2 つの前記ステーション間で、他の前記ステーションが前記フレームの中継を連鎖的に行うことにより、複数の前記ステーションの間における前記情報の授受を可能にしたことを特徴とする無線データ通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線データ通信技術に関し、特に、複数のステーションからなる無線データ伝送網における利便性や信頼性の向上等に適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来は、特開平 3-250820 号公報「ローカルエリアネットワーク及び通信ネットワーク」で示されるように、無線通信範囲は、無線端末、基地局、基地局間を接続する有線 LAN により拡張を行っていた。これは、通信可能範囲が拡張できる一方、有線 LAN を敷設する必要があり、コストが高く、システム構築に手間や時間がかかるという問題があった。一般に、有線 LAN の敷設は、予算立案から始まり、システム設計、工事、接続試験等が必要であり、また、構成変更にも柔軟に対応できず、美観も損なう。さらに、貸し店舗、高級な材質の壁（大理石等）をもつ事務所、美観を保つ必要のある顧客窓口、売場などでは、有線 LAN の工事が不可である場合もある。

【0003】また、基地局なしで無線端末間で直接無線通信する従来技術の例としては、日経コミュニケーション誌の 1994、3、7 号で紹介されている。この方式では、各無線端末の通信可能な範囲は、送信元と宛先の間で直接電波が到達する範囲内に限られていた。

【0004】また、本発明による中継ステーションの選択（探索）は、以下の 2 つの技術と似ているが、それだけ違いがある。

【0005】1 つ目は、TCP/IP（ティーシーピーアイピー）とよばれるプロトコルのアドレス解決に使用される ARP（Address Resolution Protocol）であるが、これは宛先ステーションの物理アドレスを求めるものであり、中継ステーションのアドレス列を求めるものではない。また、無線データ網特有の電波到達範囲（ノ

ーン)を考慮した同報の連鎖的展開を行うものでもない。ARPは、インターネットソサイエティのRFC 826「An Ethernet Address Resolution Protocol」に記載されている。

【0006】2つ目は、IEEE 802.5のソースルーティングであるが、これは中継システムがブリッジに限定されること、無線データ網特有の電波到達範囲(ゾーン)を考慮した同報の連鎖的展開を行うものでもないという点で本発明と異なる。本発明の場合は、各ステーションが自律的に動作し、宛先までのルートはステーション数に応じて増える。したがって、1つのルート上のステーションで障害、電源断などが生じて代替ルートが数多くあるので、信頼性が高くなり、負荷の分散も可能である。一方ソースルーティングは、ブリッジが故障した場合には、代替ルートをあらかじめ構築しておかなければ、障害時の迂回ができない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来技術では、無線通信範囲を拡張するには、工事等のために、場所的、時間的およびコスト的に制約の多い有線LANの敷設が必要であった。

【0008】また、情報の伝達経路が固定的であるため、耐障害性が低く、負荷の分散が困難である、という問題もある。

【0009】本発明の目的は、制約の多い有線LANによる中継を必要とすることなしに、無線通信ができる範囲を、簡便に、短時間で拡大することが可能な無線データ通信技術を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、耐障害性が高く、負荷の分散が容易な無線データ通信技術を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、直接電波が到達できない2つの無線ステーション間で通信を行う場合、それぞれが通信できる1つ以上の他のステーションを媒介にして、フレームを中継することで通信可能範囲を拡大する。

【0012】また、媒介となるステーションの探索を試みて見つからなかった場合、別経路の1つとして広域無線網、例えばデジタルセルラー、PHS(Personal Handy Phone System)等の公衆無線網を使用して宛先ステーションへの通信を達成する。この場合、広域無線網と無線LAN(ローカルエリアネットワーク)とを接続する機器が必要となる。

【0013】このようにして、各ステーションの電波到達範囲(「ゾーン」と呼ぶ。)を加え合わせることで、上記目的が達成される。

【0014】

【作用】本発明に係わる無線通信方式においては、宛先ステーションに直接電波が到達できないときに、その間

にある1つ以上のステーションがフレームに含まれるアドレス情報等をもとにして、同フレームを中継する。

【0015】より具体的には、送信元ステーションは宛先ステーションと通信するとき、まず直接通信できるかどうか試みる。このとき使用するデータフレームは、以下に説明する本発明のものを使用してもよいし、別のものを使用してもよいが、いずれにしろ直接通信と中継ステーションを使用する通信のデータフレームは、トラフィックを削減するために区別できるようにする。

【0016】その後、一定時間経過しても応答がかえってこないなど、直接通信ができないとわかった場合は、宛先ステーションに到達するまでに経由する中継ステーションを調べて、ユーザデータフレームにその中継ステーションのアドレスと経由する順番の情報を持たせて送信する。各中継ステーションでは、同フレームに記録された中継ステーションのアドレスとその通過指定順序にしたがって、フレームを宛先まで伝搬する。

【0017】フレームを中継するステーションを調べるための方法としては、送信元ステーション及びその他の各ステーションが、フレームの宛先アドレスで示されるステーションがあるかどうかを自ゾーン内の同報による探索で調べ、最終的に探索対象の宛先ステーションに到達するまでの中継ステーションのアドレスをその同報フレームに順次記録することで実現する。

【0018】同報フレームを受信したステーションは、自ステーションが探索対象かどうかを調べ、探索の対象であった場合は、送信元に中継ステーションの情報を返送し、探索対象でなかった場合には、その同報フレームをゾーン内に1回のみ同報する。これを各ステーションが連鎖的に繰り返すことにより、無線データ通信システムの通信可能範囲全体を探索することができる。各ステーションの同報を1回に制限することが望ましいのは、同報フレームが無限に周回してトラフィックを上げることを防ぐためである。このとき、各ゾーン内ですべてのステーションが通信していない状態でその同報フレームを発行するなど、1回の送信でゾーン内全てのステーションが受信できるようにする工夫が必要となる。ここで、通信する各ゾーンは同一周波数とする必要がある。

【0019】上記の方法は、宛先と通信の必要が生じたが直接通信ができなかった場合に使用するが、別の方法としてあらかじめ中継に必要な通信可能範囲内のトポロジー情報(各宛先ステーションとの通信で経由する中継ステーションの構成情報)を各ステーション間で交換しておき、それに基づいて指定した中継システムを通るようにフレームを直接通信、または転送する方法もある。この場合も、前記のようなゾーン内の同報の連鎖によりトポロジー情報を定期的、または構成の変化を検出したときなどに配送することで実現できる。

【0020】このようにして、宛先ステーションまでの経路情報を、専用の中継装置、基地局等を介さずに取得

することができるため、通信可能範囲を低コスト、簡便に拡大することができる。

【0021】また、上記2つの方法とは別に、あらかじめ到達可能性、及び中継するステーションのアドレスを調べることなしにデータの配送を行うことも可能である。これは、データ転送と経路探索を同時に行う方法である。まず送信元ステーションは、自ゾーン内の各ステーションに対しユーザデータフレームの同報を行う。同フレームを受信した他の各ステーションは、宛先が自ステーションでない場合、それぞれのゾーン毎に1回同フレームの同報を行う。このゾーン内同報を連鎖的に繰り返すことで、通信可能範囲内のすみずみまで同フレームを行き渡らせることができる。

【0022】このとき、同ユーザデータフレームは、同報アドレスの他に、宛先ステーションに関する情報（アドレス）も合わせもっている。同フレームを受け取った各ステーションは、その宛先に関する情報から、自ステーション宛かどうかを判断し、自ステーション宛であることが分かれば、フレームのデータを処理し、そうでなければさらに宛先ステーションを求めて同報による回送を行う。

【0023】このように、各ゾーン1回の同報でデータを宛先ステーションに配送できるようになるため、上記2つの方法より通信時間を短くして、通信可能範囲を拡大することができる。

【0024】以上のようにして、本発明によれば、有線LANの敷設なしに、各ステーション間の通信可能範囲を拡張できるので、美観、柔軟性の点で優れ、有線LANコストがかからず、また中継ステーションの位置を動かすことで自由に、短時間で通信可能範囲を変えることができるようになる。

【0025】また、広域無線通信網を経由して宛先ステーションと無線通信することにより、直接電波の届く範囲でしか通信できなかった従来の無線LANシステムと比べて、公衆網の利用料金がかかる場合があるものの、各ステーションには有線を接続せずに通信可能範囲を拡大することができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0027】図1は、本発明の一実施例である無線データ通信システムの構成の一例を示す概念図であり、システムを構成する複数の無線データ通信装置間での通信経路の一例を示している。A～Eで表されるものは、本実施例における無線データ通信装置であり、以下では、ステーションA（STA）～ステーションE（STE）と呼ぶことにする。

【0028】各無線データ通信装置が通信するために十分な電波を到達しうる範囲をゾーンと呼び、A～EのそれぞれのゾーンをゾーンA～ゾーンEと呼ぶことにす

る。ここで、各無線データ通信装置が通信可能状態にあるとして、以下に、STAを送信元、STEを宛先とする無線データ通信動作について説明する。ここでの説明は、すでにSTAがSTEまでの経路情報を知っていることを前提に概略のみ示し、その後で経路情報の取得方法、詳細なデータ通信方法を示す。

【0029】まず、STAは、ゾーンA内にあるSTCに対してフレームを送信する。STCは、同フレームがSTE宛であることを同フレーム内の情報によって知ると、STEに到達するまでに必要な次の中継ステーションであるSTDに同フレームを回送する。STDでは、同様に、同フレームがSTE宛であることを知ると、直接STEに同フレームを送信する。このようにして、自ゾーンを超えて、より広い範囲にあるステーションと通信できる。ゾーンは、常に円形とは限らず、建物内の部屋のように、静電遮蔽された場所では、複雑な形状をとる。このような場合、部屋の入り口付近にステーションを設置することで、部屋間の通信が本発明による無線データ通信方法により、できるようになる。

【0030】図2に、広域無線網を経由して宛先ステーションと通信する例を示す。STF（ステーションF）は、構内にあるときは、構内無線網NLにおける無線LAN端末として本発明による無線データ通信を行うが、ゾーンF内に中継ステーションがない場所では、構内の無線網まで到達できない。このとき、STFは、公衆無線網NP経由で構内無線網NL（無線LAN）に接続し、宛先ステーションと通信する。構内無線網NL内での通信方法は上記に述べた。構内無線網NLでの宛先ステーションの探索から公衆無線網NP経由での通信に切り替えるきっかけは、構内無線網NLで応答が返らなかったなど宛先ステーションが見つからなかった場合とする。もちろん、課金を避けるために常に公衆無線網NPを使用してまで構内無線網NLにアクセスする必要がないケースもあるので、モードによって切り替えるなどの工夫が必要である。

【0031】以下に、宛先ステーションまでの経路を調べる方法と、データの中継、転送の方法について説明する。この方法の例は、以下3つの実施例によって示す。

【0032】1つ目は、中継ステーションのアドレスを必要に応じて探索する方法で、中継ステーション探索方式と呼ぶ。探索の結果得られた中継ステーションアドレスを用いてデータの中継を行う方法を送信元指定中継と呼ぶ。

【0033】2つ目は、各宛先ステーションに対する経路情報（経由する中継ステーションのアドレス）をあらかじめ通信可能範囲内の全ステーションに対して配送しておく方法で、ネットワークポロジ（NT）探索方法と呼ぶ。NT探索方法によって得られた経路情報をもとにデータの配送を行う方法は、1つ目の方法と同じで送信元指定中継と呼ぶ。

【0034】3つ目は、宛先ステーションまでの経路情報をあらかじめ調べることにし、宛先ステーションを探索しながらデータも配送する方法であり、中継指示方式と呼ぶ。

【0035】図3は、中継ステーション探索方式で使用する、特定の宛先ステーションXまでの中継ステーションを探索するためのフレーム、「中継ステーション探索フレーム」の例である。もちろん、これは簡略化した構造のみを示してあるため、さらに必要な機能を提供するためのフィールドを付け加えることもできる。

【0036】図5は、図3で示す中継ステーション探索フレームによる探索のアルゴリズムを示すフローチャートである。以下に図3及び図5を用いて、宛先までの中継ステーションの探索方法について説明する。

【0037】まず、送信元ステーションは、宛先ステーションが自ゾーン内にある場合を想定してゾーン内で直接無線通信を試みる。宛先ステーションが送信元ステーションのゾーンに存在しないとき、送信元は宛先ステーションの探索のために、図3(a)の例で示すような中継ステーション探索フレーム10を使用する。同フレーム10には、送信元アドレス10bとして値Yを、経路探索する目的の宛先アドレス(探索アドレス10d)として値Xを、同フレーム10が探索要求をすることを示す情報を持たせる識別フラグ10cに値REQを与え、同フレームをその他の中継ステーション探索フレーム10と識別するための情報(識別情報10e)として、フレーム毎に一定期間内ユニークとなるように値Nを選び、中継ステーションアドレスフィールド10f(RSAF)を空とする(ステップ502)。宛先アドレス10aは、同報アドレス(値β)としてゾーン内に送信する(ステップ503)。

【0038】このとき、ゾーン内のすべてのステーションが同フレーム10を受信できるように、ゾーン内での送信元以外の通信がないときをみはからって、送信を行う。

【0039】以上が、送信元での中継ステーション探索要求フレームの送信動作である。

【0040】次に中継ステーション探索フレーム10の受信側の処理について説明する。送信元のゾーン内にある各ステーションは、同フレーム10を受信し(ステップ504)、同フレーム10の識別フラグ10cを見て値がREQであることから、当該フレームが中継ステーション探索フレーム10であることを認識する。次に同フレーム10の持つ識別情報Nが、受信ステーションに一定期間以上出現していない値であった場合、同フレーム10を未受信であるものと判断する。識別情報Nが未受信であれば(ステップ505)、次に探索アドレス10d(値X)が受信ステーション自身のアドレスでないかどうかを調べ(ステップ506)、異なれば自アドレスをRSAFの末尾に追加登録(ステップ507)し、

さらに同フレーム10を自ゾーン内で同報する(ステップ503)。以下504へと同様のステップを繰り返す。ここで各受信側ステーションは、フレーム種別、送信元、宛先毎に識別情報10eを記憶しておき、同フレーム10の重複を検出できるようにしておく必要がある。

【0041】また、ステップ506で自アドレス=Xであった場合は、受信した中継ステーション探索フレーム10の宛先アドレス10aをY、送信元アドレス10bを自アドレス(=X)、識別フラグ10cをRSPとして、中継ステーション探索フレーム11(図3(b))を構築し、送信元ステーションYに返送する(ステップ510)。このとき、同フレーム11の送信は、RSAFの各中継アドレスにしたがってシングルキャスト(1対1通信)で行う。この中継ステーションを指示した通信方法は、以降で述べるユーザデータの通信の説明で詳細を述べる。また、自アドレス=Xである中継ステーション探索フレーム10は、時間的に遅れて、いくつかの宛先に別経路から配送される可能性があるが、これは一番先に到着した同フレーム10のもつ経路を使用することが望ましい。これは、もっとも短時間で到着したフレームがもっとも最適な経路である可能性があるためである。遅れて到着したフレームは廃棄する。

【0042】ステップ505で識別情報Nが一定期間内に受信済みであった場合は、同フレーム10が伝搬により時間のかかる経路で回送されてきたものと判断し、時間的に不利な経路であり、ネットワークのトラフィックを上げる原因となるため同フレーム10を重複フレームとして廃棄する(ステップ509)。

【0043】このようにして、送信元ステーションは特定の宛先までに経由する中継ステーションのアドレス列をその順番通りに取得できる。

【0044】次に、図3で示した中継ステーションの探索で得られた情報をもとにユーザデータの転送を行う方法について述べる。

【0045】図4は、送信元指定中継で使用するデータフレーム12の構造を示している。宛先アドレス12aにX、送信元アドレス12bにY、識別フラグ12cに値data、他のデータフレーム12と一定期間ユニークに同フレーム12を区別するための識別情報12dとしてN、中継ステーションアドレスフィールド12e(RSAF)には得られた経由中継ステーションのアドレス列を、データフィールド12fにユーザデータ(Data)を収めて送信する。ゾーン内で同フレーム12を受信した各ステーションは、識別情報12dがNのデータフレーム12を一定期間内に受信していないかどうかを調べ、もし受信していなければ自身のアドレスがRSAFにあるかどうか調べ、あったら同フレーム12のコピーを自ゾーン内に送信する。同様にして通信可能範囲内を次々に同フレーム12を中継していくことで、宛

先ステーションに同フレーム12を中継転送することができる。この方法は、上記の中継ステーション探索フレーム10の応答を探索元ステーションに返す場合にも使用する。

【0046】一方、識別情報Nが一定期間内に受信したデータフレーム12にあった場合、またはRSAFに自身のアドレスがない場合、ステーションは単にそのフレームを廃棄する。

【0047】次にネットワークトポロジー (NT) 探索方式によるトポロジー情報の配送について説明する。図6は、NT探索フレーム13の構造である。本フレームは、図3の中継ステーション探索フレーム10とRSAF内の構造が違っただけで、形式は同じである。もちろん、これは簡略化した構造のみを示してあるため、さらに必要な機能を提供するためのフィールドを付け加えることもできる。

【0048】図8は、図6で示すNT探索フレームによる中継情報配送のアルゴリズムを示すフローチャートである。以下に図6及び図8を用いて、各宛先までの中継情報を配送する方法について説明する。

【0049】まず、送信元ステーションは、NT探索フレーム13の送信元アドレス13bとして値Yを、同フレームがNT探索フレーム13であることを示す情報を持たせる「識別フラグ13c」に値Confを与え、同フレーム13をその他のNT探索フレーム13と識別するための情報「識別情報13d」として、フレーム毎に一定期間内ユニークとなるように値Nを選び、中継ステーションアドレスフィールド13e (RSAF) を空とする (ステップ802)。宛先アドレス13aは、同報アドレス (値β) としてゾーン内に送信する (ステップ803)。このとき、ゾーン内のすべてのステーションが同フレーム13を受信できるように、ゾーン内での送信元以外の通信がないときをみはからって、送信を行う。

【0050】以上が、送信元でのNT探索フレーム13の送信動作である。これは、無線通信システム内のすべてのステーションが送信する。

【0051】次にNT探索フレーム13の受信側の処理について説明する。

【0052】送信先のゾーン内にある各ステーションは、同フレーム13を受信し (ステップ804)、同フレーム13の識別フラグ13cを見て値がConfであることを認識する。次に同フレーム13の持つ識別情報Nが、受信ステーションに一定期間以上出現していない値であった場合、同フレーム13を未受信であるものと判断する (ステップ805)。識別情報Nが未受信であれば、次に同フレーム13のRSAF内にある中継ステーションアドレスとそのコスト (各ステーションからの中継段数) を記憶し、構成情報として管理する (ステップ

806)。本説明では、RSAFからどのようにして最適な経路情報を作成するかについては詳細には述べないが、距離ベクトルアルゴリズム [ダイクストラのアルゴリズム] により、各宛先毎の最適ルートはRSAFの情報から一般に得られることを説明できる。

【0053】NT探索フレーム13を受信したステーションは、さらにRSAFの登録済み中継ステーションアドレスに対する各コストに1を加える (ステップ808)。次に、自アドレスとそのコスト値1をRSAFの末尾登録してゾーン内にNT探索フレーム13を送信する (ステップ803)。

【0054】受信したNT探索フレーム13の識別情報Nを一定期間内に受信したことがあれば、それは時間を要する回送経路と判断し、重複フレームとして廃棄する (ステップ807)。

【0055】従って、本方式では、各受信側ステーションは、フレーム種別、送信元、宛先毎に識別情報13dを記憶しておき、フレームの重複を検出する必要がある。

【0056】以上のステップを各ステーションが繰り返すことで、通信可能範囲内のすべての通信可能状態にあるステーションに全ての宛先ステーションまでの経路情報を配送することができる。この経路情報の配送には、各ゾーン内に1回の同報を行うことから、かなりトラフィックを上げる要因となる。したがって、NT探索フレーム13の送出は、かなり長い時間間隔をおいて発行するか、構成の変更 (新規ステーション加入、ステーションの電源オン/オフ等) をきっかけにして発行するなど工夫が必要である。

【0057】図7で示されたデータフレーム14は、図4に例示したデータフレーム12と同じもので中継方式も同じである。その方法については、以前に述べたのでここでは割愛する。

【0058】図9は、中継指示方式に基づく、ユーザデータを運ぶフレームで、中継指示フレームと呼ぶ。図10は、図9のフレームをどのように宛先ステーションまで配送するかを示すアルゴリズムを示すフローチャートである。

【0059】以下、図9、図10にしたがって中継指示方式によるフレーム配送方法について説明する。

【0060】送信元ステーションは、まず自ゾーン内の通信により、相手との直接通信を試みる。これが成功しなかった場合、すなわち一定時間以上応答がなかった場合は、自ゾーン外に宛先ステーションがあると仮定して、以下のステップでデータの中継・配送を試みる。

【0061】まず、送信元ステーションは、図9で示される中継指示フレーム15の宛先アドレス15aをβ (同報)、送信元アドレス15bをY、識別フラグ15cには、本フレームが中継指示フレーム15であることを示す値RDを与える。識別情報15dは、他のフレー



ムと一定期間ユニークに同フレームを区別するための情報であり値N、最終目的アドレス15eには宛先のステーションのアドレスX、データフィールド15fにはユーザデータDataを入れて(ステップ1002)、同報送信する(ステップ1003)。

【0062】以上が送信元ステーションの動作の説明である。次に中継指示フレーム15の受信側の処理の説明をする。

【0063】同フレーム15を受信した各ステーションは、識別フラグ15cがRDであることを認識すると同フレームが中継指示フレーム15であると判断する。さらに識別情報Nが一定期間内に同送信元から受信したフレームのものと値が異なれば(ステップ1005)、初めて受信するフレームとして自アドレスが最終目的アドレス15e(=X)と一致するかどうかを調べる(ステップ1006)。自アドレス=Xであれば、データフィールド15fからユーザデータを取り出して処理し、必要に応じて送信元に結果を返す(ステップ1008)。宛先では、同報とコピーによる同一の中継指示フレーム15が別経路で到達する可能性があるが、識別情報Nにより、最初に到達した中継指示フレーム15のみを選択し、後から到着する分は廃棄する(ステップ1007)。

【0064】このように、宛先ステーション、各中継ステーションには受信したフレームの識別情報Nが一定期間内に同一の送信元から送られた中継指示フレーム15のものと一致することがあるが、これはすでに受信した同一起源の中継指示フレーム15である。このフレームは、遠回りして回送されてきた可能性が高く、宛先に到達するまでの時間がより長く、さらに重複して配送されることになるため、フレームを廃棄する。各受信側ステーションは、フレーム種別、送信元、宛先毎に識別情報15dを記憶しておき、中継指示フレーム15の重複を検出する必要がある。

【0065】図11は、本実施例の無線通信方法を使用した無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。本実施例の無線データ通信装置は、前述の複数のステーションA~Eの各々を構成するものであり、一例として、フレームの送信を行う送信部1103、受信を行う受信部1102、フレームを電波として送信するアンテナ部1101、送受信するフレームに上記した一連の処理をする処理部1104、及びフレーム、経路、フレームの識別情報、処理プログラム等を格納しておくためのメモリ1105からなる。

【0066】処理部1104は、通常の情報処理装置における中央処理装置がプログラムによって必要な制御論理を実現してもよいし、専用にプログラムされた論理素子等を用いてもよい。

【0067】そして、このような無線データ通信装置を複数台、無線波の到達範囲に配置することにより、上述

のような連鎖的な中継処理により、無線データ通信範囲の拡大を実現することができる。

【0068】図12は、本実施例の無線通信方法を使用した他の無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0069】この図12の場合には、汎用の情報処理装置300の一部に、図11に例示した構成を、無線通信アダプタ2000として接続し、無線データ通信装置として機能させるものである。すなわち、無線通信アダプタ2000は、一例として、フレームの送信を行う送信部2103、受信を行う受信部2102、フレームを電波として送信するアンテナ部2101、送受信するフレームに上記した一連の処理をする処理部2104、及びフレーム、経路、フレームの識別情報、処理プログラム等を格納しておくためのメモリ2105からなる。

【0070】処理部2104は、たとえば汎用のマイクロプロセッサ等によって構成してもよいし、特定機能がプログラムされた専用の論理LSI等を用いるようにしてもよい。

【0071】また、情報処理装置300は、システムバス307に、汎用のマイクロプロセッサ等からなる中央処理装置301、半導体メモリ等からなり、中央処理装置301の動作プログラムやデータが格納される主記憶装置302、ハードディスク装置等で構成される二次記憶装置303、操作者がデータやコマンド等の入力を行うキーボード304、情報の表示を行うディスプレイ305、情報の印刷出力を行うプリンタ306、等を接続した構成となっており、システムバス307には無線通信アダプタ2000が接続されている。

【0072】そして、このような情報処理装置300を、複数台、本実施例の無線データ通信網におけるステーションとして機能させることにより、複数台の情報処理装置300が無線データ通信網で相互に接続された、無線通信範囲の拡張可能な情報ネットワークを構築することができる。

【0073】以上のように、本実施例の無線データ通信方法および装置ならびに、無線データ通信システムによれば、種々の制約の多い有線LANを敷設することなしに無線データ通信システム(無線LAN)の通信可能範囲を簡便に拡大することができる。

【0074】このため、有線LANの敷設にかかる費用を削減でき、美観を保ったまま無線データ通信が可能となる。また、通信領域の拡大を手間をかけずに短時間で実現することができる。

【0075】さらに、複数の中継ルートをもつことができるとともに、中継ルートを容易かつ動的に変更できるので、障害耐性が高く、また、中継ルート間で授受される負荷の分散を容易に実現することができる。

【0076】

【発明の効果】本発明の無線データ通信方法によれば、



制約の多い有線LANによる中継を必要とすることなしに、無線通信ができる範囲を、簡便に、短時間で拡大することができる、という効果が得られる。また、耐障害性が高くなるとともに、負荷の分散が容易に行える、という効果が得られる。

【0077】また、本発明の無線データ通信装置によれば、制約の多い有線LANによる中継を必要とすることなしに、無線通信ができる範囲を、簡便に、短時間で拡大することができる、という効果が得られる。また、耐障害性が高くなるとともに、負荷の分散が容易に行える、という効果が得られる。

【0078】また、本発明の無線データ通信システムによれば、制約の多い有線LANによる中継を必要とすることなしに、無線通信ができる範囲を、簡便に、短時間で拡大することができる、という効果が得られる。また、耐障害性が高くなるとともに、負荷の分散が容易に行える、という効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である無線データ通信システムの構成の一例を示す概念図である。

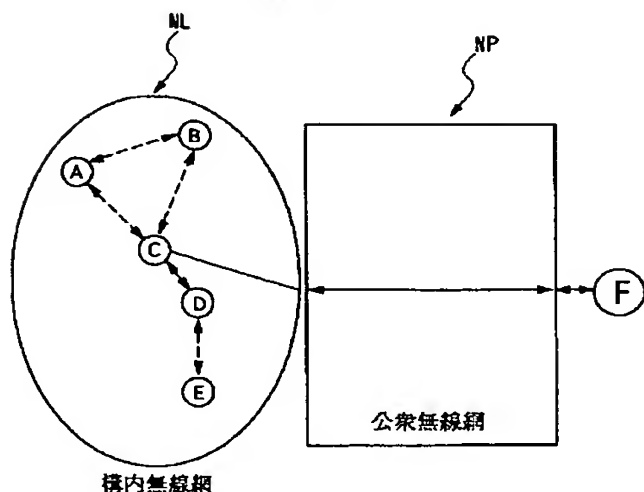
【図2】本発明の一実施例である無線データ通信システムにおいて、広域無線データ網を経由する場合の一例を示す概念図である。

【図3】(a)および(b)は、それぞれ要求時および応答時の中継ステーション探索フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図4】中継ステーション探索フレームによる探索で得られた中継ステーションのアドレスを用いたデータフレームの構成の一例を示す概念図である。

【図2】

図 2



(X): 無線データ通信装置

【図5】中継ステーション探索フレームを使用して、中継ステーションの探索を行うアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図6】ネットワークポロジ（NT）探索フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図7】NT探索フレームの配送から得られた中継ステーションアドレスを用いたデータフレームの構成の一例を示す概念図である。

【図8】NT探索フレームを使用して、ネットワークポロジ情報を配送するアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図9】中継ステーションの探索とデータフレームを同時に行う中継指示フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図10】中継指示フレームを使用して、データフレームの配送を行うアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施例である無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。

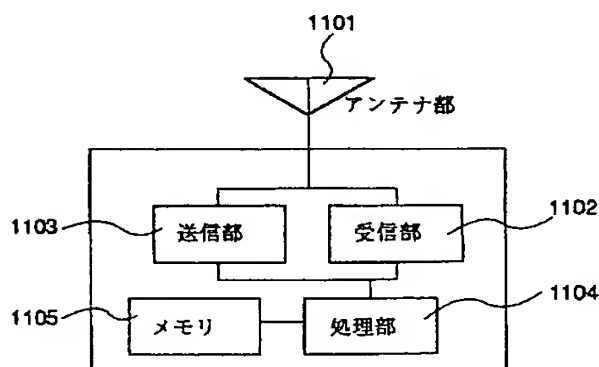
【図12】本発明の他の実施例である無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

10…中継ステーション探索フレーム（要求時）、11…中継ステーション探索フレーム（応答時）、12…データフレーム、13…NT探索フレーム、14…データフレーム、15…中継指示フレーム、A～E…ステーション（ゾーン）、F…ステーション、NL…構内無線網、NP…公衆無線網。

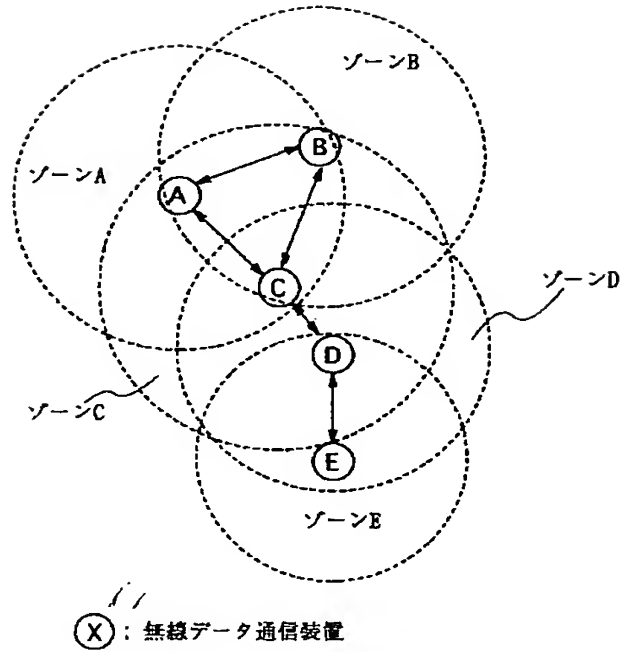
【図11】

図 11

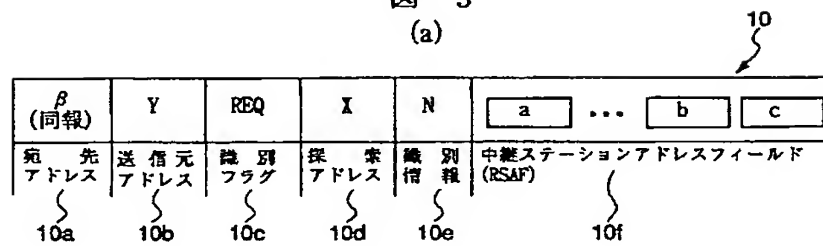


【図1】

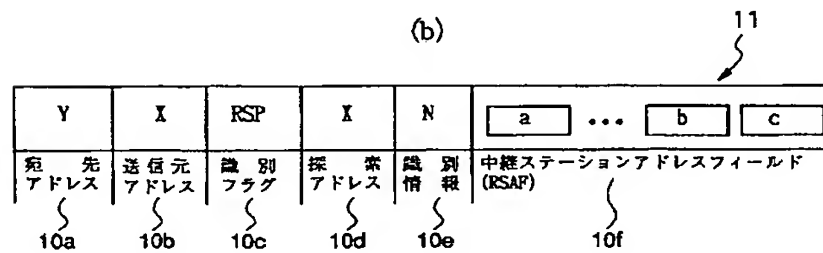
図 1



【図3】

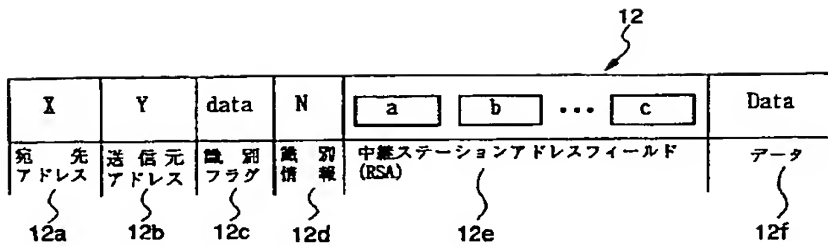
図 3  
(a)

(b)



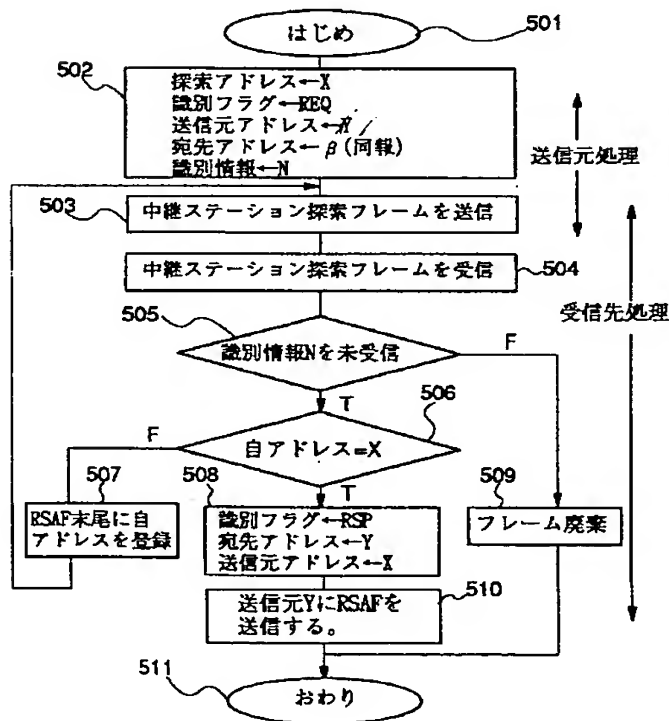
【図 4】

図 4



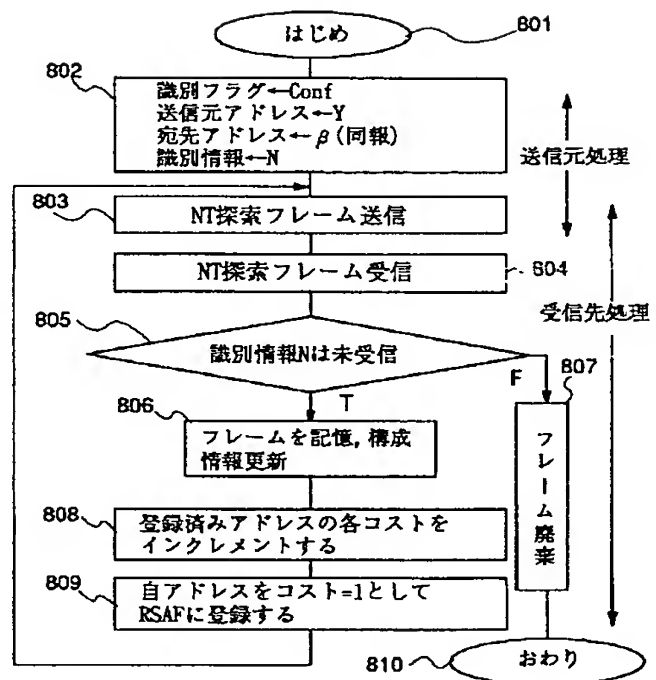
【図 5】

図 5



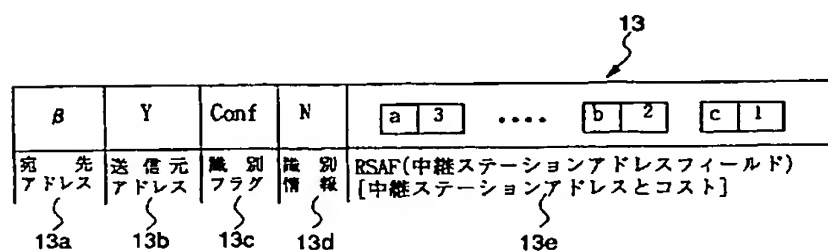
【図 8】

図 8



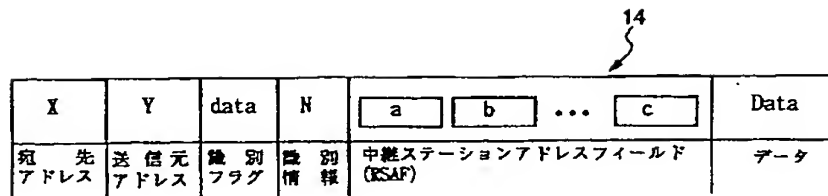
【図 6】

図 6



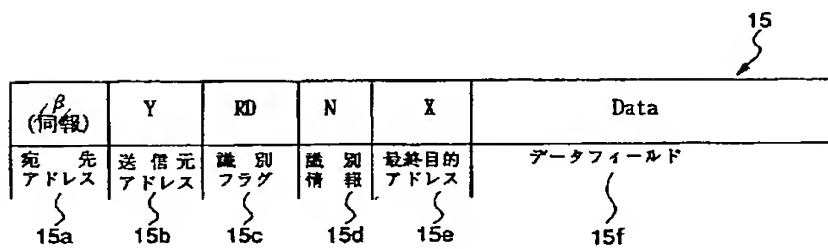
【図 7】

図 7

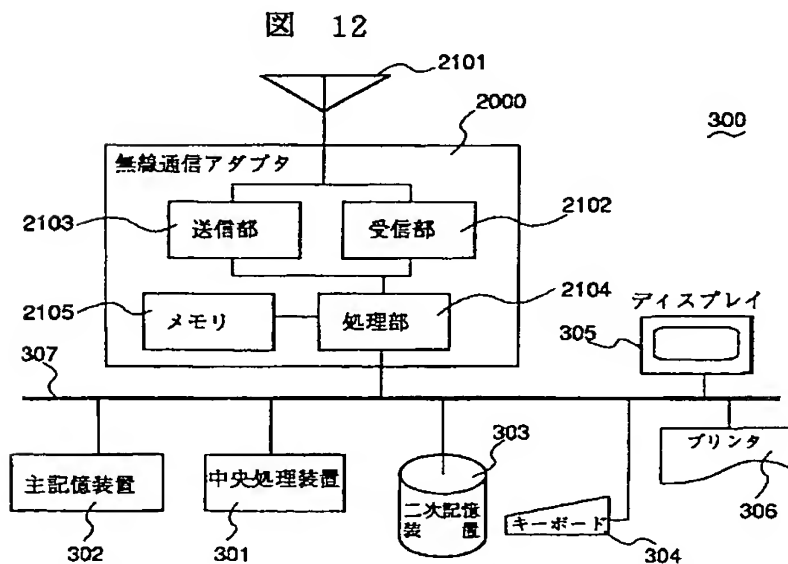


【図 9】

図 9

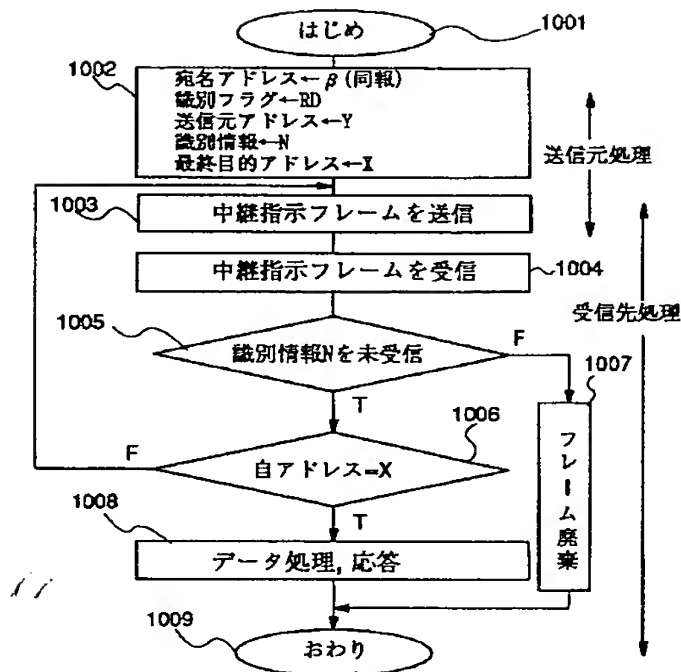


【図 12】



【図 10】

図 10



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年12月27日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である無線データ通信システムの構成の一例を示す概念図である。

【図2】本発明の一実施例である無線データ通信システムにおいて、広域無線データ網を経由する場合の一例を示す概念図である。

【図3】(a)および(b)は、それぞれ要求時および応答時の中継ステーション探索フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図4】中継ステーション探索フレームによる探索で得られた中継ステーションのアドレスを用いたデータフレームの構成の一例を示す概念図である。

【図5】中継ステーション探索フレームを使用して、中継ステーションの探索を行うアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図6】ネットワークポロジ（NT）探索フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図7】NT探索フレームの配送から得られた中継ステーションアドレスを用いたデータフレームの構成の一例を示す概念図である。

【図8】NT探索フレームを使用して、ネットワークポロジ情報を配送するアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図9】中継ステーションの探索とデータフレームを同時に行う中継指示フレームの構成の一例を示す概念図である。

【図10】中継指示フレームを使用して、データフレームの配送を行うアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の一実施例である無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図12】本発明の他の実施例である無線データ通信装置の構成の一例を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

10…中継ステーション探索フレーム（要求時）、11…中継ステーション探索フレーム（応答時）、12…データフレーム、13…NT探索フレーム、14…データフレーム、15…中継指示フレーム、A～E…ステーション（ゾーン）、F…ステーション、NL…構内無線網、NP…公衆無線網。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

A